

ADVANTAGE - Produces small distortion due to bending of lightweight hand and requires simple control for positioning. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows schematic diagram of hand. (1) Hand.

Dwg. 2/2

Derwent Class: P62; U11

International Patent Class (Main): H01L-021/68

International Patent Class (Additional): B25J-015/08

?s pn=jp 2001044259

S7 1 PN=JP 2001044259

?t s7/7/1

7/7/1

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI

(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

013756349 ~~**Image available**~~

WPI Acc No: 2001-~~240561~~/200125

Semiconductor conveying arm for use in robot, consists of hardened carbon fiber which is laminated with resin material containing carbon fiber prepreg

Patent Assignee: FUJIKURA RUBBER WORKS LTD (FUJR)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2001044259	A	20010216	JP 99216908	A	19990730	200125 B

Priority Applications (No Type Date): JP 99216908 A 19990730

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2001044259	A		5 H01L-021/68	

Abstract (Basic): JP 2001044259 A

NOVELTY - The hardened carbon fiber whose modulus of elongation is 400 or more, is laminated with resin layer which includes carbon fiber prepreg (10p).

USE - Semiconductor conveying arm used in robot to convey

mechanical strength. Enables to select direction of fiber suitably.

Improves processing work efficiently.

Dwg. 1/8

Derwent Class: A85; Q34; Q35; U11

International Patent Class (Main): H01L-021/68

International Patent Class (Additional): B65D-085/86; B65G-049/07

?s pn=jp 11354608

S6 1. PN=JP 11354608

?t s6/7/1

6/7/1

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI

(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

012950483 **Image available**

WPI Acc No: 2000-122333/200011

Light weight hand for conveyor in automatic transferring machine -
comprises elongate carbon fiber and resin with specific flexural modulus
of elasticity

Patent Assignee: MITSUBISHI CHEM CORP (MITU)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11354608	A	19991224	JP 98161953	A	19980610	200011 B

Priority Applications (No Type Date): JP 98161953 A 19980610

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11354608	A	4	H01L-021/68	

Abstract (Basic): JP 11354608-A

NOVELTY - The hand (1) consists of elongate carbon fiber and
elongate resin with flexural modulus of elasticity of 130 GPa or more.

USE - For conveyor of automatic transferring machine used for
transferring plate-shaped objects like silicon wafer, glass substrate
for liquid crystals.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-44259
(P2001-44259A)

(43) 公開日 平成13年2月16日 (2001.2.16)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

A 3 F 0 6 0

B 2 5 J 18/00

B 2 5 J 18/00

5 F 0 3 1

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平11-216908

(22) 出願日

平成11年7月30日 (1999.7.30)

(71) 出願人 000005175

藤倉ゴム工業株式会社

東京都品川区西五反田2丁目11番20号

(72) 発明者 岩本 勲

東京都品川区西五反田2丁目11番20号 株式会社フジクラテクノス内

(72) 発明者 角田 政幸

東京都品川区西五反田2丁目11番20号 株式会社フジクラテクノス内

(74) 代理人 100083286

弁理士 三浦 邦夫

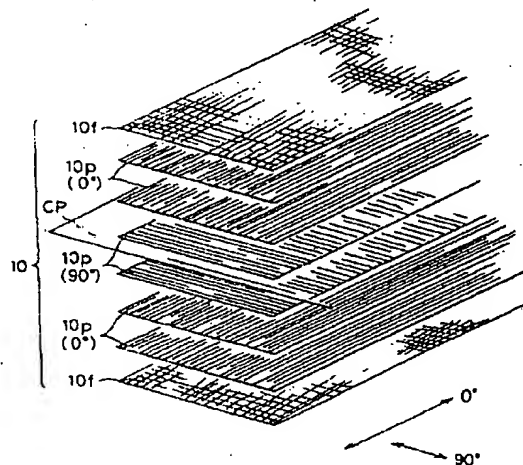
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体搬送腕

(57) 【要約】

【目的】 小型軽量でありながら、高強度で振動減衰性に優れた半導体搬送腕を得る。

【構成】 炭素繊維のうち、引張弾性率400GPa以上の炭素繊維を樹脂材料で固めたプリプレグを用いた、少なくとも二層の炭素繊維プリプレグを含む積層材から構成した半導体搬送腕。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体ウエハ等の搬送物を載せて移動させる半導体搬送腕において、

引張弾性率 400 GPa 以上の炭素繊維を樹脂材料で固めた少なくとも二層の炭素繊維プリブレグを含む積層材からなることを特徴とする半導体搬送腕。

【請求項 2】 請求項 1 記載の半導体搬送腕において、積層材は、繊維の方向が異なる複数の炭素繊維プリブレグを含んでいる半導体搬送腕。

【請求項 3】 請求 1 または 2 記載の半導体搬送腕において、炭素繊維は引張弾性率 600 GPa 以上の炭素繊維である半導体搬送腕。

【請求項 4】 請求 1 ないし 3 のいずれか 1 項記載の半導体搬送腕において、炭素繊維はピッチ系炭素繊維である半導体搬送腕。

【請求項 5】 請求項 2 ないし 3 のいずれか 1 項記載の半導体搬送腕において、複数の炭素繊維プリブレグは、炭素繊維が搬送腕の長さ方向に向いた一層以上の 0° プリブレグと、炭素繊維が搬送腕の長さ方向と直交する方向に向いた一層以上の 90° プリブレグとを含んでいる半導体搬送腕。

【請求項 6】 請求項 5 記載の半導体搬送腕において、 90° プリブレグは積層材の厚さ方向の中心部に位置し、 0° プリブレグは厚さ方向の外縁部に位置している半導体搬送腕。

【請求項 7】 請求項 2 ないし 6 のいずれか 1 項記載の半導体搬送腕において、複数の炭素繊維プリブレグは、積層材の厚さ方向の中心面に関しミラー配置されている半導体搬送腕。

【請求項 8】 請求項 7 記載の半導体搬送腕において、さらに最外縁部には、炭素繊維の布または不織布のプリブレグが積層されている半導体搬送腕。

【請求項 9】 請求項 1 のいずれか 1 項記載の半導体搬送腕において、積層材の加工面には樹脂塗装が施されている半導体搬送腕。

【請求項 10】 請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項記載の半導体搬送腕において、積層材の厚さは、 3 mm 以下である半導体搬送腕。

【請求項 11】 請求項 1 ないし 10 のいずれか 1 項記載の半導体搬送腕において、積層材の表面には、搬送物との接触部に、エンジニアリングプラスチックからなる搬送物接触台が貼付されている半導体搬送腕。

【請求項 12】 請求項 11 記載の半導体搬送腕において、エンジニアリングプラスチックは、PEEK、PI、PAI、PBI または PEI である半導体搬送腕。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 本発明は、半導体製造工程において、ロボットにより半導体ウエハ等の搬送物を搬送する際に使用する半導体搬送腕に関する。

【0002】

【従来技術及びその問題点】 半導体の製造工程においては、クリーンルーム内で、ロボットにより半導体ウエハ等の搬送物を搬送する。ロボットは、本体、プラットフォーム、アーム及びエンドエフェクタを備えており、このエンドエフェクタに、搬送物を載せて搬送する搬送腕が固定される。この半導体搬送腕は、ロボットの小型化、搬送物の正確な搬送、省スペース化、発塵の防止等のために、軽量小型、高強度で振動減衰性に富みさらに低発塵性であることが求められ、従来、アルミ合金やステンレス等の金属、あるいはセラミック材料が用いられてきた。しかし、搬送すべき半導体ウエハは、直径が 8 インチから 12 インチ (300 mm) へと大型化しつつあり、従来の半導体搬送腕の材質では、小型化と、高強度及び振動減衰性とが二律背反的要求になりつつある。

【0003】

【発明の目的】 本発明は従って、小型軽量でありながら、高強度で振動減衰性に優れた半導体搬送腕を得ることを目的とする。

【0004】

【発明の概要】 本発明者は、炭素繊維のうち、高強度高弾性の特定の炭素繊維を樹脂材料で固めたプリブレグは、軽量でありながら高強度で優れた振動減衰性を有することに着目し、この炭素繊維プリブレグを用いて、小型軽量でありながら、高強度で振動減衰性に優れ、さらに低発塵性の要求も満足する半導体搬送腕を得ることに成功したものである。

【0005】 本発明は、半導体ウエハ等の搬送物を載せて移動させる半導体搬送腕を、引張弾性率 400 GPa 以上の炭素繊維を樹脂材料で固めた少なくとも二層の炭素繊維プリブレグを含む積層材から構成したことを特徴としている。

【0006】 半導体搬送腕を構成する積層材は、繊維の方向が異なる複数の炭素繊維プリブレグを含むことが望ましい。また、プリブレグを構成する炭素繊維はより好ましくは引張弾性率が 600 GPa 以上であると、より軽量で高強度の半導体搬送腕が得られる。さらに、炭素繊維には、ピッチ系とパン系が知られているが、ピッチ系はパン系に比べて振動減衰性に優れ、かつ引張弾性率が 600 GPa 以上のものが得やすいため、ピッチ系が好ましい。

【0007】 積層材を構成する複数の炭素繊維プリブレグには、炭素繊維が搬送腕の長さ方向に向いた一層以上の 0° プリブレグと、炭素繊維が搬送腕の長さ方向と直交する方向に向いた一層以上の 90° プリブレグとを含ませると強度上好ましい。この場合、 90° プリブレグは積層材の厚さ方向の中心部に位置させ、 0° プリブレグは厚さ方向の外縁部に位置させると、曲げ剛性が得やすい。複数の炭素繊維プリブレグは、表裏の別が生じないように、積層材の厚さ方向の中心面に関しミラー配置

するのがよい。

【0008】積層材の最外縁部には、炭素繊維の布または不織布のブリブレグを積層することが望ましい。布または不織布のブリブレグは、0°ブリブレグや90°ブリブレグに比し、加工したとき加工部の精度がよい。発塵をより確実に防止するため、積層材の加工面には樹脂塗装を施すことが望ましい。

【0009】本発明による半導体搬送腕10の厚さは、3.2mm以下としても十分な機械的強度と振動減衰性が得られる。3.2mmを超えても強度や振動減衰性に有意な改善は見られず、むしろ厚肉化（大型化）の問題が生じる。

【0010】積層材の表面には、搬送物との接触部に、エンジニアリングプラスチックからなる搬送物接触台を貼付することが望ましい。具体的には、PEEK、PI、PAI、PBIまたはPEIをエンジニアリングプラスチックとして利用することができる。

【0011】

【発明の実施形態】図1ないし図3は、本発明による半導体搬送腕10の外観形状例を示している。この半導体搬送腕10は、引張弾性率400GPa以上の炭素繊維を樹脂材料で固めた少なくとも二層の炭素繊維ブリブレグを含む積層材からなっていて、その基部11がロボットのエンドエフェクタ21に固定される。半導体搬送腕10の先端部には二股部12が形成されていて、この二股部12上にそれぞれ搬送物接触台22が接着固定されている。また半導体搬送腕10の長さ方向の中間部には、一つの搬送物接触台23が固定されており、これら合計3個の一平面を定める搬送物接触台22と23上に、半導体ウエハ30が載置される。搬送物接触台22には、半導体ウエハ30の滑落を防ぐ段部22aが形成されている。

【0012】図4は、半導体搬送腕10の積層構造の具体的実施形態である。この半導体搬送腕10は、引張強度が400GPa以上の炭素繊維（繊維径例えば10μm程度）を整列させて合成樹脂で固めた炭素繊維ブリブレグ10pと、炭素繊維の布と同様に合成樹脂で固めた布ブリブレグ10fの複合体からなっている。布ブリブレグ10fを構成する炭素繊維の引張強度は、炭素繊維ブリブレグ10pを構成する炭素繊維のその1/10以下でよい。布ブリブレグは不織布ブリブレグに代えることができる。

【0013】いま、半導体搬送腕10の長さ方向を0°方向、長さ方向と直交する方向を90°方向とすると、半導体搬送腕10の厚さ方向の中心面CPに関してミラー対称に、90°方向の炭素繊維ブリブレグ10p（90°）を1枚、0°方向の炭素繊維ブリブレグ10p（0°）を2枚重ね、さらにその上に布ブリブレグ10fを重ねて、これらを加熱結合して半導体搬送腕10を構成している。積層数（プライ数）は、使用する炭素繊維

の太さ、炭素繊維ブリブレグ10pの厚さ等の要素に応じて任意に設定できる。

【0014】このように、炭素繊維ブリブレグ10p（0°）と炭素繊維ブリブレグ10p（90°）を所要プライ数重ねることにより、長さ方向と幅方向に必要な強度を持つ半導体搬送腕10を得ることができる。そして、ミラー対称に配置すると、半導体搬送腕10に表裏がなく、また、中心部に炭素繊維ブリブレグ10p（90°）を配置し、外縁部に炭素繊維ブリブレグ10p（0°）を配置することにより、長さ方向の曲げ剛性に優れた半導体搬送腕10が得られる。最外側の布ブリブレグ10fは、半導体搬送腕10に加工を施すとき、加工精度を上げるために効果がある。半導体搬送腕10の周縁の切断加工面14や、穴開け加工面には、樹脂材料により塗装を施して、発塵を確実に防止することが好ましい。

【0015】炭素繊維ブリブレグ10pを構成する炭素繊維は、前述のようにその引張弾性率が400GPa以上のものが選択されている。より好ましくは、引張弾性率600GPa以上のピッチ系炭素繊維を選択するのがよい。

【0016】搬送物接触台22と23は、半導体ウエハ30との接触面積を減らすために、半導体搬送腕10上に合計3点設けられている。この搬送物接触台22と23は、半導体ウエハの損傷防止及び発塵防止のため、エンジニアリングプラスチックから構成することが望ましい。エンジニアリングプラスチックとしては、少なくとも、PEEK、PI、PAI、PBIまたはPEIを使用することができる。

【0017】次に、具体的な製造例について説明する。引張弾性率が600GPaのピッチ系炭素繊維（「ダイアリード」hy-E25M65D（商品名）三菱化学（株）製）を一方向に並べ、エポキシ樹脂により0.25mm厚のエポキシブリブレグ10pを作成した。このエポキシブリブレグ10pを、ミラー対称に、エポキシブリブレグ10p（90°）を1枚、エポキシブリブレグ10p（0°）を2枚を積層し、表面に、引張弾性率が23GPaのパン系炭素繊維を平織りした布ブリブレグ10fをハンドレイアップ／真空バッグ法で積層し、この積層体を5kgf/cm²空気加圧下で140℃3時間加熱して硬化させた。この積層体を図1ないし図3のような形状にカッティング及び穴開け加工し、加工面をエポキシ樹脂で塗装（シーリング加工）した。このようにして得た半導体搬送腕10の表面に、イミダソール系エンジニアリングプラスチックからなる搬送物接触台22と23をエポキシ接着剤で固定した。図2の寸法aとbはそれぞれ、360mmと170mmであった。

【0018】以上のようにして製造した半導体搬送腕10の厚さと重量、及び減衰比を測定したところ表1の通りであった。比較例として、アルミ合金製とステンレス

製の半導体搬送腕を図2と同一寸法で作成し、同様に厚さと重量、及び減衰比を測定した数値を同表に示す。減衰比は、数字が大きい程、減衰性能が高いことを示す。

【0019】

【表1】

	実施例品	アルミ合金製	ステンレス製
厚さ (mm)	2.2	3.0	3.0
重量 (g)	138	295	840
減衰比	6.8×10^{-3}	9.1×10^{-3}	5.5×10^{-3}

【0020】表1から明らかなように、本発明の実施例品は、比較例に比して、厚さ及び重量ともに顕著に小さくしても、その減衰比は、従来品より優れていることが

【図2】同平面図である。

【図3】同正面図である。

10 【図4】本発明の半導体搬送腕を構成する積層プリプレグの積層例を示す斜視図である。

【符号の説明】

1:0 半導体搬送腕

10p (0°) 炭素繊維プリプレグ (0° 方向)

10p (90°) 炭素繊維プリプレグ (90° 方向)

10f 布プリプレグ

11 基部

12 二股部

14 切断加工面

21 エンドエフェクタ

22 23 搬送物接触台

30 半導体ウエハ

CP 中心面

【0021】図1ないし図3に示した半導体搬送腕10の形状は、一例を示すものであり、本発明の半導体搬送腕10は、この形状に限定されない。

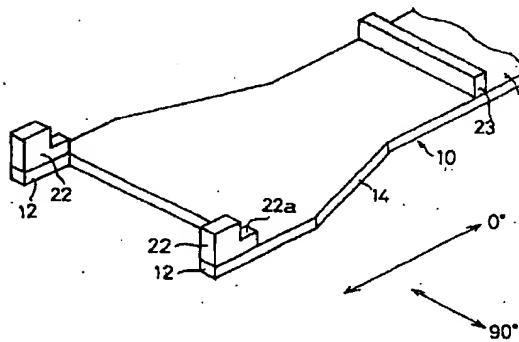
【0022】

【発明の効果】本発明は、炭素繊維のうち、引張弾性率400GPa以上の炭素繊維を樹脂材料で固めたプリプレグを用いた、少なくとも二層の炭素繊維プリプレグを含む積層材から半導体搬送腕を構成したので、半導小型軽量でありながら、高強度で振動減衰性に優れた半導体搬送腕を得ることができる。

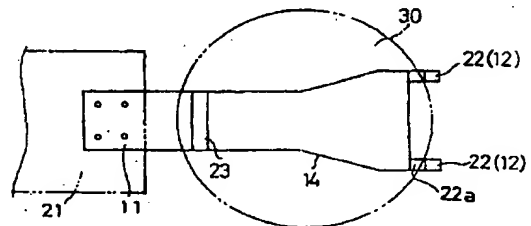
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による半導体搬送腕の一実施形態の斜視図である。

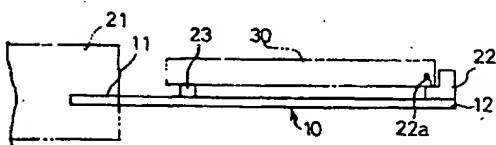
【図1】



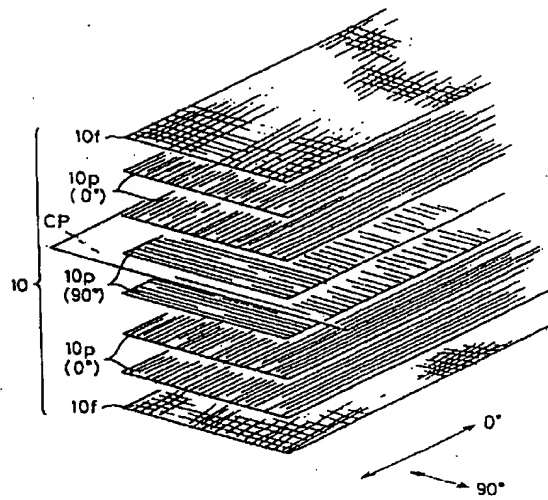
【図2】



【図3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 森賀 茂樹
福島県原町市上北高平字植松268 藤倉ゴ
ム工業株式会社原町工場内

ドターム(参考) 3F060 AA01 BA00 EA05 HA00 HA28
5F031 CA02 GA06 GA32 NA02